

(19) Országkód:

HU



MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

208 764 B

(21) A bejelentés száma: 388/91
(22) A bejelentés napja: 1991. 02. 05.
(30) Elsőbbségi adatok:
90/00297 1990. 02. 08. NL

(51) Int. Cl.⁵
H 01 L 29/796

(40) A közzététel napja: 1992. 07. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1993. 12. 28. SZKV 93/12

(72) Feltaláló:

Sankaranarayanan, Lakshmi Narayanan, Eindhoven (NL)

(73) Szabadalmas:

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Eindhoven (NL)

(74) Képviselő:

S.B.G. és K. Ügyvédi és Szabadalmi Iroda,
Budapest

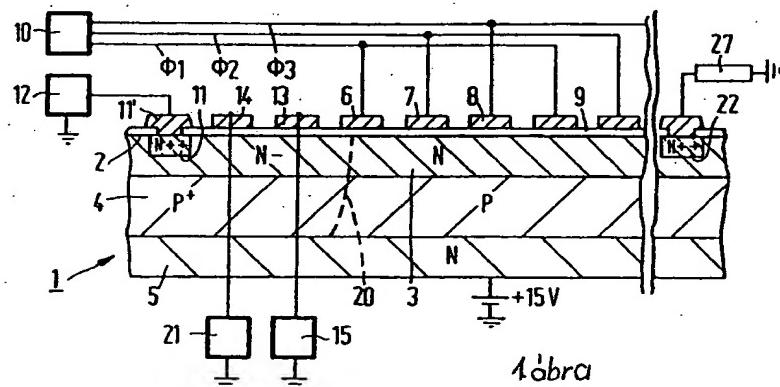
(54)

Töltéscsatolt eszköz

(57) KIVONAT

A találmány tárgya olyan töltéscsatolt eszköz (CCD), amely félvezető hordozón (1) van kialakítva, és a hordozó (1) tartalmaz egy első vezetési típusú, felületi félvezető réteget (3), a félvezető réteg (3) teljes mélységében kiürítést – legalábbis a többségi töltéshordozók kiszorítása értelmezében – letörés nélkül létrehozó kiürítő eszköz, több egymás utáni továbbító elektródot (6, 7, 8) a felületi félvezető rétegen (3), de attól

egy szigetelő réteggel elválasztva, ezen felszintől (2) elválasztott félvezető rétegben (3) az információ hordozó töltéscsomagokat táróló és továbbító potenciál zsebeket keltő órajel generátorhoz (10) vannak a továbbító elektródok (6, 7, 8) kötve, továbbá tartalmaz egy bemenőfokozatot (1), amelynek van egy többségi töltéshordozókat betápláló tápzónaja (11), és egy a tápzóna (11) és a továbbító elektródok (6, 7, 8) között



A leírás terjedelme: 6 oldal (ezben belül 1 lap ábra)

HU 208 764 B

elhelyezkedő, a félvezető felszínétől (2) szigetelő réteggel (9) elválasztott bemeneti elektródja (13), amely a tápzóna (11) és maga a bemeneti elektród (13) közötti feszültsékgülönség formájában megijelenő, és a felületi félvezető rétegben (3) potenciál zsebet keltő bemeneti jelhez van kötve, amely bemeneti jel a tápzónából (11) a bemeneti elektród (13) alatti potenciál zsebbe áramló töltéshordozó csomagok nagyságát meghatározó jel, továbbá a CCD a töltéshordozó csomagok nagyságát a bemeneti jelrel lineárisabba tevő, a bemeneti elektród (13) alatti potenciál zsebet keltő eszközzel van ellátva, ahol a bemeneti elektród (13) alatt keltett potenciál zseb minimuma a felszinhez (2)

közelebb van, mint a továbbító elektródok (6, 7, 8) alatti keltett potenciál zsebek minimuma.

A találmány lényege, hogy egy második, ellentétes vezetési típusú adalékolás van a tápzóna (11) és a továbbító elektródok (6, 7, 8) között úgy kialakítva, hogy az első vezetési típusú nettó adalékolás a félvezető réteg (3) tápzóna (11) és továbbító elektródok (6, 7, 8) közötti részében kisebb, mint a réteg (3) többi részében.

Előnyös esetben a bemenőfokozat (1) elektródjainak szélessége olyan, hogy a továbbítási kapacitása ezen elektródoknak egyenlő a továbbító elektródokkal (6, 7, 8).

A találmány tárgya olyan töltéscsatolt eszköz (CCD), amely félvezető hordozón van kialakítva, és a hordozó tartalmaz egy első vezetési típusú, felületi félvezető réteget, a félvezető réteg teljes mértékben kiürítést – legalábbis a többségi töltéshordozók kiszorítása értelmében – letörés nélküli létrehozó kiürítő eszközt, több egymás utáni továbbító elektródot a felületi félvezető rétegen, de attól egy szigetelő réteggel elválasztva, ezen felszíntől elválasztott félvezető rétegben az információ hordozó töltéscsomagokat tároló és továbbító potenciál zsebeket keltő órajel generátorhoz vannak a továbbító elektródok kötve, továbbá tartalmaz egy bemenőfokozatot, amelynek van egy többségi töltéshordozókat betápláló tápzónája, és egy a tápzóna és a továbbító elektródok között elhelyezkedő, a félvezető felszínétől szigetelő réteggel elválasztott bemeneti elektródja, amely a tápzóna és maga a bemeneti elektród közötti feszültsékgülönség formájában megijelenő, és a felületi félvezető rétegben potenciál zsebet keltő bemeneti jelhez van kötve, amely bemeneti jel a tápzónából a bemeneti elektród alatti potenciál zsebbe áramló töltéshordozó csomagok nagyságát meghatározó jel, továbbá a CCD a töltéshordozó csomagok nagyságát a bemeneti jelrel lineárisabba tevő, a bemeneti elektród alatti potenciál zsebet keltő eszközzel van ellátva, ahol a bemeneti elektród alatt keltett potenciál zseb minimuma a felszinhez közelebb van, mint a továbbító elektródok alatt keltett potenciál zsebek minimuma.

Ilyen eszközt ismertet az US PS 4.280.068 számú szabadalmi leírás.

Itt jegyezzük meg, hogy most és a továbbiakban a címben is megjelölt „töltéscsatolt eszköz” magyar megnevezést, és az egész világon – így hazánkban is – elterjedt, angol rövidítésből származó CCD megnevezést egyenértékűként használjuk az ismertetésben.

Az olyan CCD, amelynél a töltések továbbítása a felszínról bizonyos távolsgára történik, ún. „bulk transport”, azaz tömbbeli továbbítás révén, már jól ismert, és ezekre a BCCD vagy a PCCD rövidítéssel való megjelölés terjedt el. A hasonló, de felületi továbbítású eszközöktől megkülönbözteti ezeket többek között az, hogy a transzportálfokuk lényegében független a

felületi állapotuktól. Továbbá ezen eszközökönél a töltések továbbítása, transzportja viszonylag nagy elektromos térférő hatására megy végbe, mivel a töltéscsomagok illetőleg a továbbító elektródok között is viszonylag nagy a távolság. A BCCD-k ezáltal igen gyors működésük.

A legtöbb alkalmazásnál kedvező, ha a bemeneti elektród alatt keltett töltéscsomagok nagysága a bemenőjel nagyságával lineárisan változik.

A BCC típusú CCD-k esetében olyan potenciál zsebek alakulnak ki, amelyeknek a minimuma bizonyos távolsgára van a félvezető felszínétől. Minél nagyobb a bevitt töltéscsomag, annál közelebb kerül a felszinhez. A töltéstároló térfelülete ezért nem állandó, hanem a töltéscsomagok nagyságával együtt nő, így a bemeneti jel töltéscsomagokká történő átalakítása egy nemlineáritást hoz be. Ezért megkíséreltek ezt a nemkívánt nemlineáritást kiküszöbölni a CCD bemenő karakterisztikájából. Ezen célból a már említett US PS 4.280.068 számú szabadalmi leírás szerint a bemeneti elektród alatt potenciál zsebet kellett, mégpedig olyat, hogy a bemeneti elektród alatt keltett potenciál

35 zseb minimuma a felszinhez közelebb legyen, mint a továbbító elektródok alatt keltett potenciál zsebek minimuma. Annak köszönhetően, hogy azt találták, hogy meglehetősen nagy töltésmennyiséggel tölthető a felszin közelében a kapacitás nagy megváltozása nélkül, egy 40 lineárisabb karakterisztikát kaptak.

Mindemellett kiderült, hogy számos esetben az eszköz lineáritása még így sem kielégítő.

Találmányunk célja az, hogy a fennmaradó nemlineáritást gyakorlatilag nullára szorítsuk a leírt típusú 50 CCD-knél.

Találmányunk többek között azon a felismerésen alapul, hogy további adalékolási vagy implantációs lépéssel elérhető, hogy a bemeneti kapacitást gyakorlatilag teljes egészében a bemeneti elektród alatti szigetelő 55 réteg kapacitása határozza meg.

Célunkat találmányunk értelmében azáltal érjük el, hogy egy második, ellentétes vezetési típusú adalékolást alakítunk ki a tápzóna és a továbbító elektródok között úgy, hogy az első vezetési típusú nettó adalékolás a félvezető réteg tápzóna és továbbító elektródok

között részében kisebb legyen, mint a réteg többi részén.

A fenti CCD bemeneti karakterisztikájának a linearitás nagy mértékben javult. Ennek oka a bemeneti elektród alatti félvezető réteg kisebb erő, azaz nettó adalékoltsága. A bevitt töltéscsomagot nagyrészt a bemeneti elektród alatti szigetelő réteg kapacitása veszi fel. Mindemellett a tölts egy kis mennyiségi részét a bemeneti elektród alatti szigetelő réteg maga nyeli el.

Ez a kis mennyiségi maradék rész, amely a nemlineárítás okozza, jelentősen csökken a találmány szerinti csökkenetű erőd adalékoltságú félvezető tartomány miatt, így valóban teljesül az, hogy a bemeneti kapacitást gyakorlatilag teljes egészében a bemeneti elektród alatti szigetelő réteg kapacitása határozza meg.

Mivel a bemenőfokozatot akkumulációs üzemmódra terveztük, azaz a kellett – indukált – töltésmennyiség a felülről közvetlenül kerül tárolásra, legalábbis jelentős részében, ezért itt az egységesnyi elektród szélességre eső töltés továbbítási kapacitás nagyobb, mint a továbbító elektródonaknál. Ezért a bemenőfokozat elektródjainak szélességet előnyösen olyanra választjuk, hogy a továbbítási kapacitással ezen elektródonak egyenlő legyen a továbbító elektródonak.

Célszerűen a bemeneti elektród alatti félvezető réteg nettó adalékolása olyan, hogy a bemeneti elektród és a továbbító elektródok küszöbfeszültség különbségeből származó járulékos, továbbítási irányú elektromos tér legyen működés közben jelen.

Számos esetben egy mintavevő elektród van a tápzóna és a bemeneti elektród között, amely mintavevő elektród egy a többségi töltéshordozóknak a tápzónából a bemeneti elektródbába jutását akadályozó potenciál törne a félvezető rétegbe való bevitelére alkalmass kialakítású.

A találmányt a következőkben a csatolt ábrák segítségével mutatjuk be részletiben is.

1. ábra - a találmány szerinti CCD keresztmetszeti vázlata;
2. ábra - a találmány szerinti CCD 1. ábrán látható része, az elektródok elrendezésével, felülnézetben;
3. ábra - az egyes elektródok feszültségeinek időzített jelalakjai.

Az ábrák csak vázlatosan mutatják be a struktúrát, nem méretarányosak, például a szemléletesség kedvért a vastagságnyi méreteket el vannak tülozva. A keresztmetszettel általában az azonos vezetési típusú félvezető rétegek azonosan vonalkázottak. Az egymásnak megfelelő részek a különböző ábrákon általában azonos hivatkozási jellel vannak ellátva.

Az 1. ábrán látható a találmány szerinti CCD keresztmetszeti vázlat. Ez a kiviteli alakot képfeldolgozási, képtovábbítási céljakra szántuk, de a találmány szerinti megoldás más alkalmazásokra való CCD-k esetében is alkalmazható. Az eszköz félvezető 1 hordozón van kialakítva, amely itt sziliciumból van, és az 1 hordozó tartalmaz egy első vezetési típusú, felületi félvezető 3 réteget, amelyben a töltések továbbítása végbemegy.

Ennél a kiviteli alaknál a 3 réteg n típusú sziliciumból van. A vastagság és az adalékkoncentráció olyan kicsi, hogy a félvezető 3 réteg teljes mélységében letörés kialakulása nélkül kiüríthető – legalábbis a többségi töltéshordozók kiszorítása értelmében. A 3 réteget ennélfogva a kiviteli alaknál $1,18 \times 10^{12} \text{ } 1/\text{cm}^2$ koncentrációjú, 100 keV-os foszfor-ion implantációval hoztuk létre. A 3 réteg vastagsága 1,08 μm és a p típusú 4 réteg határolja alulról, amely a 3 réteggel egy p-n átmenetet képez. A 4. réteget $9,0 \times 10^{11} \text{ } 1/\text{cm}^2$ koncentrációjú, 3,8 μm mélységű, 90 keV-os bőr-ion implantációval hoztuk létre. A 4 réteget egy n típusú 5 alap hordozó határolja alulról.

Megjegyezzük, hogy a találmány szempontjából a 4 réteg és az 5 alap hordozó jelenléte nem lényegi követelmény. Kialakítható pl. a 3 réteg szigetelő alapon is.

A 3 réteg 2 felszínén több egymás utáni 6, 7, 8 továbbító elektród van kialakítva, amely 6, 7, 8 továbbító elektródok vezető anyagú csíkok, pl. fémből vagy adaléktartalmú félvezetőből, pl. polisziliciumból, a 3 rétegtől egy 9 szigetelő réteggel elválasztva. A 9 szigetelő réteg ennélfogva a kiviteli alaknál szilicium-oxid réteg. Mindamellett fém-félvezető átmenet (Shottky-átmennet) vagy egyéb szigetelő anyag, pl. szilicium-nitrid, stb. is használható mint 9 szigetelő réteg.

A 6, 7, 8 továbbító elektródok a Ø1, Ø2, Ø3 órajel vezetékeken keresztül a 10 órajel generátorra vannak kötve. A 3. ábra mutatja, hogy hogyan változik időben a V1, V2, V3 órajel feszültsége a a Ø1, Ø2, Ø3 órajel vezetékeken. Mint tudjuk, ezen V1, V2, V3 órajel feszültségek egy mozgó potenciál zseb mintázatot hoznak létre a 3 rétegen, amely mozgó potenciál zsebek egymástól potenciál gátakkal vannak elválasztva, és ezek a mozgó potenciál zsebek azok, amelyek az információ hordozó és tároló töltéscsomagokat megtestesítik.

A töltés bejuttatására egy I bemenőfokozat szolgál (ld. 1. ábra), amely elkülönül a T továbbítási zónától, és tartalmaz egy 11 tápzónát a többségi töltéshordozók betáplálására, amely többségi töltéshordozók jelen esetében elektronok, és ezek alkotják az említett töltéscsomagokat. A 11 tápzóna a jelen kivitelnél egy erősen adaléktartalmú n típusú zóna. Ezt a 11 tápzónát a 12 jelforáshoz kötöttük, amely az a bemeneti jelet szolgáltatja, amelyet töltéscsomagokkal kell alakítani.

Az I bemenőfokozatnak van egy a 11 tápzóna és a 6, 7, 8 továbbító elektródok között elhelyezkedő, a félvezető 3 réteg 2 felszínétől 9 szigetelő réteggel elválasztott 13 bemeneti elektródra. Ezen 13 bemeneti elektródra kapcsolt V13 feszültség kelt egy potenciál zsebet a 3 rétegben, amelyből a bemeneti jelnek megfelelő töltéscsomag keletkezik a 11 tápzónánál.

Ennél a kiviteli alaknál egy további 14 mintavevő elektród van a 11 tápzóna és a 13 bemeneti elektród közötti bemeneti jel mintavételezése céljára, és amely az említett két elektród közötti elektronáramlás megszakítására alkalmas.

Egy bemeneti 12 jelforrás (ld. 1. ábra) van a 11 tápzónához kötve. Ez szolgáltatja a 11 tápzóna és a 13

bemeneti elektród közötti feszültsékgülönbség formájában megjelenő, és a felületi félvezető 3 rétegen potenciál zsebet keltő bemeneti jelet, amely a töltés-hordozó csomag nagyságát meghatározza. Ezek esetünkben a 11 tápzónából a 13 bemeneti elektród alatti potenciál zsebbe folyó elektron csomagok.

Mivel az ilyen típusú CCD-k esetén, ahol a töltés-áramlás a félvezető 3 réteg belséjében zajlik, az elektródok és a töltés tároló mezők közötti kapacitás általában a tárolt töltés mennyiségevel változik, így a bemenő karakterisztika (a töltéscsomagok nagysága a bemeneti jel függvényében) általában nemlineáris. Az itt vázolt eszközöknel a CCD a töltéshordozó csomagok nagyságát a bemeneti jellel lineárisabbá tevő, a 13 bemeneti elektród alatt potenciál zsebet keltő 15 eszközzel (kapcsoló eszközzel) van ellátva, ahol a 13 bemeneti elektród alatt kellett potenciál zseb minimuma a 2 felszínhez közelből van, mint a 6, 7, 8 továbbító elektródok alatt kellett potenciál zsebek minimuma, így a bemenő kapacitás sokkal kevésbé függ a tárolt töltéstől.

A jelen találmány szerint egy második, ellentétes vezetési típusú (esetünkben p típusú) adalékolás van a 11 tápzóna és a 6, 7, 8 továbbító elektródok között úgy kialakítva, hogy az első vezetési típusú (esetünkben n típusú) nettó adalékolás a félvezető 3 réteg 11 tápzóna és 6, 7, 8 továbbító elektródok közötti - 20 szaggatott vonallal határolt - részében kisebb, mint a 3 réteg többi részében. Esetünkkel maradva a járulékos p-adalékolást $1,1 \times 10^{12}$ $1/cm^2$ sűrűségű, 4,0 μm mélységű, 90 keV-os bór-ion implantációval értük el.

Annak köszönhetően, hogy a 2 felszínhez közelí potenciál maximummal rendelkező potenciál zsebet keltünk a 13 bemeneti elektród alatt, a 13 bemeneti elektródon keresztül betáplált töltéscsomag nagyságát nagyrészt a 9 szigetelő réteg kapacitása veszi fel.

Ezt a hatást fokozza a találmányunk szerinti megoldás. Ha a 3 rétegek az n típusú adalékoltsága a 13 bemeneti elektród alatti részében kisebb, jóval kevésbé töltés vihető bele, mint a T továbbítási zónába. Következetképpen gyakorlatilag a teljes 13 bemeneti elektród alatti töltéscsomagot a 9 szigetelő réteg lineáris bemeneti kapacitása veszi fel.

A 2. ábra vázlatosan mutatja felülnézetben a 6, 7, 8 továbbító elektródokat, és az 1 bemenőfokozatot. Látható, hogy az 1 bemenőfokozatbeli 11' tápzóna elektródok, 13 bemeneti elektródok, és 14 mintavérv elektródok szélessége a 6, 7, 8 továbbító elektródoknál kisebb. Ennek oka, hogy az 1 bemenőfokozat elektródjainak felületegysége vetített kapacitása meghaladja a 6, 7, 8 továbbító elektródokét, mivel alattuk a töltés zömében a 2 felszin közelében tárolódik, így a célszerűen azonosnak választott továbbítási kapacitáshoz kisebb elektród szélességek adódnak ki az 1 bemenőfokozatra.

Az eszköz működését a továbbiakban példa segítségevel részletezzük. Az ismertetett adalékolások, feszültségerőékek, stb. csupán példáként szolgálnak: A találmány körébe eső megoldások paramétereinek adott feladathoz történő adaptálása a szakemberek feladata.

Mint az az 1. ábrából látszik, az 5 alap hordozó egy a földhöz viszonyított pl. +15 V-os feszültségre van kötve. A 22 kimeneti zónán keresztül egy pl. 20 V-os feszültség van a 3 rétegre kapcsolva. A 6, 7, 8 továbbító elektródok és az 1 bemenőfokozat elektródjainak 0 V-os szintje mellett a 3 réteg teljes mélységében kiürítést tapasztalhatunk, legalábbis az elektródok alatt.

Mint az a 3. ábrából látszik, a V1, V2 és V3 őrajel feszültségek 0 és 10 V között változnak. Mikor a 6, 7, 8 továbbító elektródok egyike 10 V-on van, egy potenciál zseb alakul ki az adott elektród alatt, melynek potenciál maximuma viszonylag mélyen a 3 réteg belséjében van, és amelyben elektronok raktározhatók. Ha valamely 6, 7 vagy 8 továbbító elektród 0 V-os potenciálon van, a tárolt elektronok a magasabb potenciálú szomszédos mezőre kerülnek tovább. Két szomszédos potenciál mező között egy a köztes elhelyezkedésű elektród által létrehozott potenciál gát van, amely kölcsönösen elhatárolja a mezőket, a potenciál zsebeket egymástól.

A 13 bemeneti elektród a 15 eszközhöz, egy V13 feszültséget adó jelforráshoz van kötve. Ez a V13 feszültség egy alacsony és egy magas szint között váltakozik, ahol az alacsony szint lényegében a V1, V2, V3 őrajel feszültségek alacsony szintjével egyenlő. A V13 feszültség magas szintje, melynél a 13 bemeneti elektród alatti töltés tárolása történik, példánkban 10 V, és úgy választjuk meg, hogy nagyobb legyen, mint a 11 tápzóna feszültsége, mely utóbbi viszont nagyobb mint a 6 továbbító elektród alacsony feszültség szintje.

A találmány szerint a 3 réteg 13 bemeneti elektród alatti adalékoltsága is lényegesen lecsökken, így igen kis töltésmennyiség tárolható magában a tényleges 3 rétegen. Következetképpen az ebben a potenciál zsebben tárolt gyakorlatilag összes töltést a 3 réteg és a 13 bemeneti elektród alkotta kapacitás veszi fel. Ennek eredményeként a bemenő jel és a kimenő áram közötti linearitás lényegesen javul. Példánk esetében ez 99% értékünkre bizonyult, ami lényegében az ún. felületi CDD eszközökkel jelent egyenértékűséget ezen paraméter vonatkozásában.

A jelen kiviteli alaknál a bór implantációt úgy választottuk meg, hogy az eredő adalékolás olyan legyen, hogy egy, a 13 bemeneti elektród és a 6, 7, 8 továbbító elektródok kiszöb feszültség különbségéből származó, működés közbeni, járulékos, továbbítási irányú elektroromos tér alakuljon ki, amely az eszköz gyorsaságát kedvezően befolyásolja.

A jelen kiviteli alaknál továbbá a bemeneti jel mintavételezésére egy V14 mintavételezhető feszültséget használunk a t_1 és t_2 időpontok közötti intervallumban (ld. a 3. ábrát), amely V14 mintavételező feszültséget a 21 jelforrás állítja elő, és amely a 13 bemeneti elektródon levő feszültséggel egyenlő, így nincs potenciálküszöb a 11 tápzóna és a 13 bemeneti elektród között. A t_2 időpontban a V14 mintavételező feszültség 0 V-ra csik. Ennek eredményeképpen a 14 mintavételező elektród alatt fellépő potenciálküszöb megszakítja a 11 tápzóna és a 13 bemeneti elektród közötti kapcsolatot.

60 A t_1 időpontban a 13 bemeneti elektródon feszültség

esik le nullára, és a 10 V-os V1 órajel feszültség jut a 6 továbbító elektródra. A 13 bemeneti elektród alatti töltéscsomag így továbbjut a 6 továbbító elektród alatt kialakuló potenciál zsebbe. Így a BCCD elemeknél megoszott módon a V1, V2 és V3 órajel feszültségek segítségével az említett töltéscsomag végigvomul a félvezető 3 rétegében egészen a 22 kimeneti zónáig, ahol a 27 kiolvasó elem által kerül az információ kiolvasásra.

A fenti leírás csak egy szemléltető példa gyanánt mutatja be a találmányt, és nem korlátozza azt az ilyen kiviteli alakra. A szakember számára kézenfekvő részmegoldások járulékos alkalmazása természetesen megthethető a találmány szerinti megoldás körén belül. Így pl. a megadott számértékek, az egyes adalékok, sőt azok elöljárat is változtatható. A 3 és 4 rétegek kialakításához implantáció helyett alkalmazható pl. epitaxialis növezsés, vagy diffúzió. Az említettek kombinációi is szóba jöhetnek.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Töltéscsatolt eszköz (CCD), amely félvezető hordozón van kialakítva, és a hordozó tartalmaz egy első vezetési típusú, felületi félvezető réteget, a félvezető réteg teljes mértékben kiürítést – legalábbis a többségi töltéshordozók kiszorítása értelmében – leltörés nélküli létrehozó kiürítő eszköz, több egymás utáni továbbító elektródot a felületi félvezető rétegen, de attól egy szigetelő réteggel elválasztva, ezen felülről elválasztott félvezető rétegben az információ hordozó töltéscsomagokat tároló és továbbító potenciál zsebeket keletű órajel generátorhoz vannak a továbbító elektródok kötve, továbbá tartalmaz egy bemenőfokozatot, amelynek van egy többségi töltéshordozókat betápláló tápzónája, és egy a tápzóna és a továbbító elektródok között elhelyezkedő, a félvezető

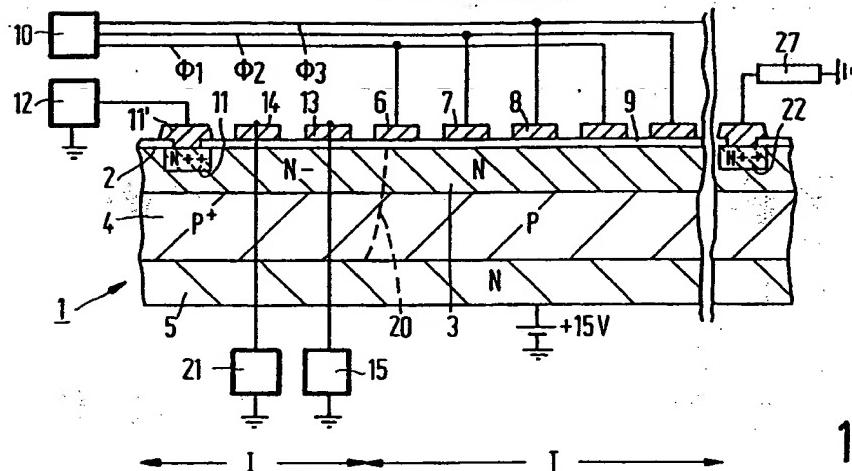
felszínétől szigetelő réteggel elválasztott bemeneti elektródja, amely a tápzóna és maga a bemeneti elektród közötti feszültsékgülönbég formájában megjelenő, és a felületi félvezető rétegben potenciál

- 5 zsebet keletű bemeneti jelhez van kötve, amely bemeneti jel a tápzónából a bemeneti elektród alatti potenciál zsebbe áramló töltéshordozó csomagok nagyságát meghatározó jel, továbbá a CCD a töltéshordozó csomagok nagyságát a bemeneti jellet lineárisabbá
- 10 tevő, a bemeneti elektród alatt potenciál zsebet keletű eszközzel van ellátva, ahol a bemeneti elektród alatt keletű potenciál zseb minimuma felszínhez közelebb van, mint a továbbító elektródok alatt keletű potenciál zsebek minimuma, *azzal jellemzve*, hogy
- 15 egy második, ellenéretes vezetési típusú adalékolás van a tápzóna (11) és a továbbító elektródok (6, 7, 8) között úgy kialakítva, hogy az első vezetési típusú nettó adalékolás a félvezető réteg (3) tápzóna (11) és továbbító elektródok (6, 7, 8) közötti részében ki-
- 20 sebb, mint a réteg (3) többi részében.

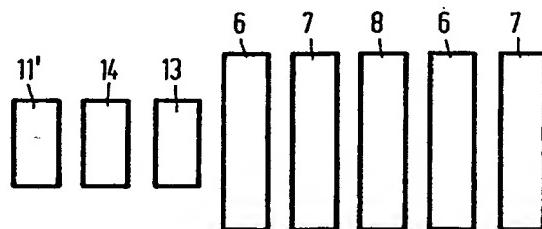
2. Az 1. igénypont szerinti CCD, *azzal jellemzve*, hogy a bemenőfokozat (1) elektrodjainak szélessége olyan, hogy a továbbítási kapacitással ezen elektródoknak egyenlő a továbbító elektródokéval (6, 7, 8).

- 25 3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti CCD, *azzal jellemzve*, hogy a bemeneti elektród (13) alatti félvezető réteg (3) nettó adalékolása olyan, hogy a bemeneti elektród (13) és a továbbító elektródok (6, 7, 8) külsőfeszültségből származó, működés közbeni, járulékos, továbbítási irányú elektromos tér van jelen.
- 30 4. Az 1., 2. vagy 3. igénypont szerinti CCD, *azzal jellemzve*, hogy egy mintavevő elektród (14) van a tápzóna (11) és a bemeneti elektród (13) között, amely mintavevő elektród (14) egy a többségi töltéshordozóknak a tápzónából (11) a bemeneti elektródba (13) jutását akadályozó potenciál térenk a félvezető rétegbe (3) való bevitelre alkalmas kialakítású.

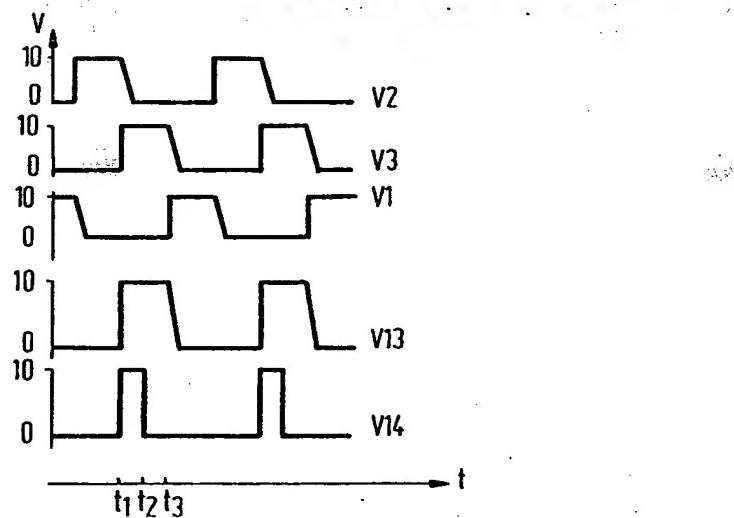
HU 208 764 B
Int. Cl. 5: H 01 L 29/796



1. ábra



2. ábra



3. ábra

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: dr. Szvoboda-Dománszky Gabriella osztályvezető
ARCANUM Bt. – BUDAPEST